






**METHOD FOR BLOOD SAMPLING AND SAMPLING SYSTEM****Publication number:** RU2088921 (C1)**Publication date:** 1997-08-27**Inventor(s):** LEVINE ROBERT AARON [US]; WARDLAW STEPHEN CLARK [US]**Applicant(s):** LEVINE ROBERT A [US]; WARDLAW STEPHEN C [US]**Classification:**

- **international:** **G01N1/10; A61B5/15; B01L3/14; G01N1/14; G01N1/36; G01N33/15; G01N33/48; G01N33/49; G01N1/10; A61B5/15; B01L3/14; G01N1/14; G01N1/36; G01N33/15; G01N33/48; G01N33/49; (IPC1-7): G01N33/48; A61B5/14**

- **European:** B01L3/14D2; G01N33/49C

**Application number:** SU19915010481 19911230**Priority number(s):** US19900636260 19901231**Also published as:** EP0493838 (A1) EP0493838 (B1) US5393674 (A) NO915134 (A) MX9102860 (A1)

more &gt;&gt;

Abstract not available for RU 2088921 (C1)

Abstract of corresponding document: **EP 0493838 (A1)**

Constituent layers are harvested from a centrifuged multi-constituent material in an evacuated glass (2) or clear plastic tube which contains a float (6). When possibly contaminated materials, such as blood, are being tested, the use of an evacuated tube allows the measurements to be made without the technician being exposed to the blood. The tubes are large enough to hold approximately one ml of blood, and are filled with an inert gas at low pressure. The floats are formed with a through bore (7) into which cell bands to be harvested will settle during centrifugation. The cell bands (A-E) are stabilized by a layer of a flowable material which settles onto the plasma layer during centrifugation and forms a pellicle thereon. The cell layers to be harvested are aspirated from the float bore by means of a hypodermic needle (131) or cannula inserted into the tube and float bore.

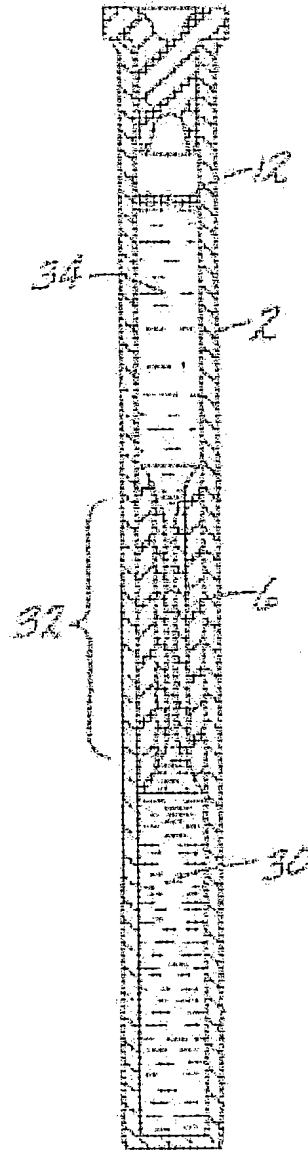


FIG-4

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



(19) **RU** (11) **2 088 921** (13) **C1**  
(51) МПК<sup>6</sup> **G 01 N 33/48, A 61 B 5/14**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5010481/14, 30.12.1991  
(30) Приоритет: 31.12.1990 US 07/636.260  
(46) Дата публикации: 27.08.1997  
(56) Ссылки: 1. Патент США N 4027660, кл. А 61 В 5/14, 10977. 2. Патент США N 3901219, кл. А 61 В 5/14, 1975.

(71) Заявитель:  
Роберт А.Левин[US],  
Стефен С.Уордло[US]  
(72) Изобретатель: Роберт А.Левин[US],  
Стефен С.Уордло[US]  
(73) Патентообладатель:  
Роберт А.Левин[US],  
Стефен С.Уордло[US]

(54) СПОСОБ ОТБОРА ПРОБЫ КРОВИ И ПРОБООТБОРНАЯ СИСТЕМА

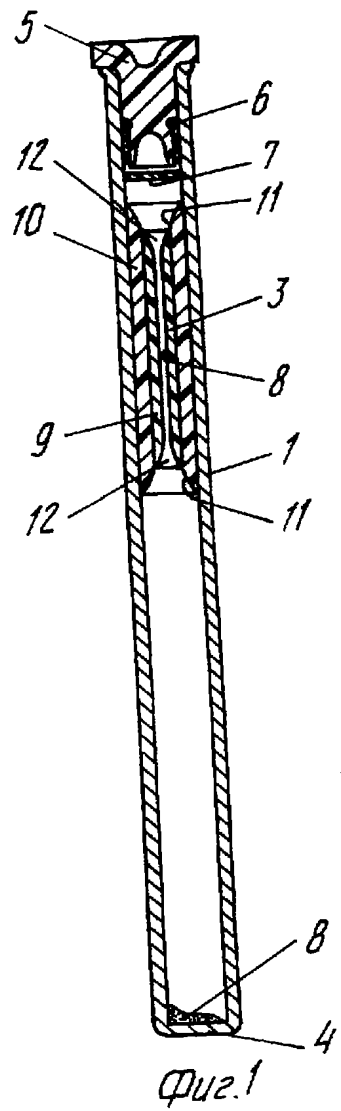
(57) Реферат:

Использование: изобретение касается способа и устройства, предназначенного для получения информации о составном слое в центрифугированной пробе такого материала, как кровь. Сущность изобретения: составные слои выделяют из центрифугированного совокупного материала в вакуумированной стеклянной трубке или прозрачной пластмассовой трубке, а в которой содержится поплавков. В случае возможного заражения такими материалами, как кровь, подвергаемая анализу, использование вакуумированной трубки дает возможность проводить измерения без опасности воздействия крови на специалиста. Трубки являются достаточно большими, чтобы в них можно было поместить около одного мл крови и заполняются нейтральным газом под низким давлением. Поплавки выполняются со сквозным каналом, в котором в процессе центрифугирования будут оседать собираемые слои клеток. Слои клеток стабилизируются слоем текучего материала, который во время центрифугирования осаждаются на слой плазмы и образуют на нем оболочку. Собираемые слои клеток всасываются из поплавкового отверстия с помощью иглы или канюли, вводимой в трубку и поплавковое отверстие. 2 с. и 4 з.п. ф-лы, 5 ил.

RU 2 088 921 C1

RU 2 088 921 C1

RU 2088921 C1



RU 2088921 C1



RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 088 921** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **G 01 N 33/48, A 61 B 5/14**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5010481/14, 30.12.1991

(30) Priority: 31.12.1990 US 07/636.260

(46) Date of publication: 27.08.1997

(71) Applicant:  
Robert A. Levin[US],  
Stefen S. Uordlo[US]

(72) Inventor: Robert A. Levin[US],  
Stefen S. Uordlo[US]

(73) Proprietor:  
Robert A. Levin[US],  
Stefen S. Uordlo[US]

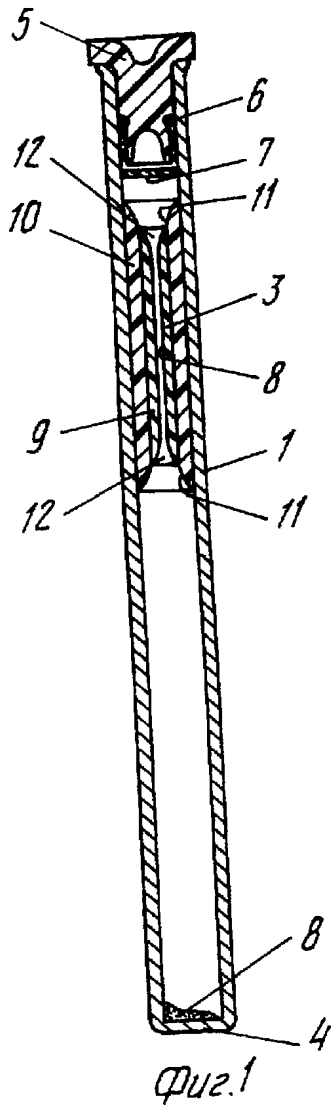
(54) **METHOD FOR BLOOD SAMPLING AND SAMPLING SYSTEM**

(57) **Abstract:**

FIELD: obtaining of data on composite layer in centrifuged blood sample.  
SUBSTANCE: method involves separating composite layers from centrifuged joint material in vacuumized glass tube or transparent plastic tube with float. In case of possible contamination with such material as blood subjected to analysis, vacuumized tube allows measurements to be conducted without contact by specialist with blood. Tubes have size sufficient for receiving about 1 milliliter of blood and for filling with gas under low pressure. Floats are provided with channel for collecting cells settled during centrifuging process. Cell layers are stabilized by layer of fluid material, which is settled on plasma layer during centrifuging to form film on it. Collected cell layers are sucked from float channel by means of needle or canule, which is inserted into tube or float channel.  
EFFECT: increased efficiency and provision for taking measurements by specialists without contact with blood. 6 cl, 5 dwg

RU 2 088 921 C1

RU 2 088 921 C1



Изобретение касается способа отбора пробы крови и сбора заданной составной части из центрифугированной пробы крови при исследовании центрифугированной пробы путем вытягивания пробы крови в пробоотборную систему, а также касается пробоотборной системы.

Способ был разработан для измерения составных слоев совокупной смеси материала путем центрифугирования пробы смеси материала в капиллярной или другой трубке, которая содержит поплавок. Предпочтительно поплавок выполняется цилиндрическим и с удельным весом, который заставляет его садиться на центрифугированную смесь до такой степени, чтобы в трубке образовался свободный кольцевой объем, где будет осаждаться измеряемый слой или слои. В результате измеряемые слои вытягиваются физически и могут быть значительно легче и точнее измерены. Этот способ описан в патентах США N 4027660, выданном 7 июня 1977, 4082085, выданном 4 апреля 1978, 4156570, выданном 29 мая 1979 и др.

В том случае, когда материалом может быть такой материал как зараженная кровь, желательно предусмотреть меры защиты для специалиста от воздействия зараженной крови. В тех случаях, когда вышеназванные известные способы осуществляются в капиллярных трубках, либо, проводящие анализ, подвергается воздействию крови, поскольку капиллярные трубки имеют открытый конец. В результате, несмотря на обычные меры предосторожности при обращении с пробамми, существует вероятность заражения пробой крови. Таким образом, известные способы не обеспечивают безопасный отбор слоев клеток центрифугированной крови из трубки.

Известно также устройство для отбора крови, содержащее прозрачный трубчатый контейнер с вакуумированным объемом, имеющий открытый конец в виде выполненной за одно целое торцевой стенки и открытый конец, в котором размещена эластичная заглушка, выполненная с возможностью образования самозатягивающегося после ее прокалывания иглой затвора (патент США N 3901219 A 61 В 5/14, 1975).

Изобретение предлагает способ отбора пробы крови и сбора заданной составной части центрифугированной пробы крови при исследовании центрифугированной пробы, отличающийся тем, что используют трубку, в полости которой дополнительно располагают удлинённый поплавок с центральным сквозным каналом, выполненным с возможностью прохождения через него всех составных частей крови и растягивания собранных в канале белых кровяных клеток и покрывающих слоев, при этом в процессе центрифугирования обеспечивают возможность передвижения поплавка к раскрытому концу трубки, и дополнительно осуществляют всасывание заданной составной части из поплавка через сквозной канал без удаления остатка пробы крови из трубки.

Изобретение предлагает также пробоотборную систему, применяемую для выделения заданной составной части из центрифугированной пробы крови,

отличающуюся тем, что в полости трубки расположен удлинённый поплавок с наружным диаметром и удельным весом, обеспечивающими при центрифугировании размещение поплавка внутри эритроцитарной массы, при этом в поплавке имеется центральный сквозной канал, выполненный с возможностью прохождения через него всех составных частей крови и растягивания собранных в канале белых кровяных клеток и покрывающих слоев.

Далее пробоотборная система отличается тем, что дополнительно включает средства для формирования буферного слоя на поверхности центрифугированной в трубке пробы, поплавок выполнен составным, и включает прозрачный сердечник с центральным сквозным каналом, выполненным из материала, обеспечивающего стабильность его размеров при центрифугировании, и охватывающую его по наружной поверхности гибкую прозрачную втулку, выполненную с возможностью радиального сжатия при центрифугировании, причем сквозной канал выполнен диаметром 1,265 мм и между контактирующими поверхностями трубки и поплавок расположен слой смазки.

В тех случаях, когда в изобретении используют трубку с большим диаметром отверстия и большой поплавок с центральным сквозным каналом, возникает релаксация размерных диаметральных допусков в отверстиях трубки. Если желательно достичь десятикратного расширения слоев белых клеток покрывающих слоев, в этом случае следует проводить сбор клеток с помощью вышеуказанной известной комбинации трубка-поплавок. При использовании более широких трубок и поплавков этого изобретения десятикратное расширение может быть достигнуто при диаметре сквозного отверстия 1,265 мм, когда используются трубки с диаметром отверстия 4,0 мм. Это можно сравнить со свободным пространством около 43 мкм в известных капиллярных трубках с поплавками. Отклонение  $\pm 1$  в диаметре отверстия составляло 20 мкм при использовании устройства этого изобретения.

Эффект, получаемый от использования большей трубки и поплавка выражается в улучшении гидродинамики центрифугирования. После добавления крови в трубку, трубку центрифугируют при 10,000 г, как в обычной практике. С поплавком, согласно изобретению, в действие вступают некоторые силы. Во-первых, центробежное ускорение отгоняет поплавок в конец трубки, в то же время, когда происходит отделение клеток крови. Во-вторых, на поплавок воздействует приливная сила, за счет чего ускорение неодинаково в концах поплавков. Эта приливная сила составляет около 2,000 г вблизи центра трубки. Это оказывает растягивающее или сжимающее усилие на поплавок, равное 500 г, которого достаточно, чтобы в достаточной степени удлинить гибкую эластичную часть поплавка и слегка уменьшить его диаметр, давая ему возможность легко скользить вниз трубки. После чего, как поплавок устанавливается в соответствии с его плотностью на слое RBC и

центрифуга замедляет свой ход до остановки, прекращается действие приливных усилий и поплавков расслабляется до его обычного диаметра, прижимаясь в результате этого к стенкам трубки.

Клетки и компоненты буферного верхнего слоя линейно расширяются в узком канале отверстия в поплавке и в результате этого могут быть легко собраны из него.

Цель изобретения создание способа и системы сбора пробы крови, которые дают возможность собрать клетки крови без повреждения специалиста заражению от пробы крови.

Другой целью изобретения является создание пробоотборной системы, в которой размеры на допуски релаксируются, давая возможность необходимого расширения слою клетки.

Еще одной целью изобретения является создание пробоотборной системы, в которой используют большие пробы крови.

Еще одной целью изобретения является создание пробоотборной системы, в которой образование клеточных слоев после центрифугирования стабилизируется и сохраняется.

И еще одной целью изобретения является создание пробоотборной системы, в которой достигается лучшая гидродинамика при центрифугировании.

На фиг. 1 представлен в аксиальном разрезе предпочтительный пример исполнения системы трубка-поплавков, образованной в соответствии с изобретением; на фиг. 2 вид в аксиальном разрезе поплавка; на фиг. 3 вид в аксиальном разрезе, показывающий каким образом можно применять систему для извлечения пробы крови из первичной трубки для сбора крови; на фиг. 4 вид, подобный фигурам 1 и 3, но показывающий систему по фигуре 1, после извлечения пробы крови и центрифугирования, и на фиг. 5 частичное аксиальное сечение, показывающее каким образом клеточный слой может быть собран из центрифугированной пробы.

Фигура 1 изображает предпочтительный пример использования системы для отбора проб крови, образованной согласно изобретению. Пробоотборная система включает прозрачную трубку 1, выполненную предпочтительно из стекла, и имеющую выполненный заодно конец 2. Пластиковый поплавок 3 расположен в трубке 1, также как краситель и модификатор красных клеток 4. Эластичная пробка 5 закрывает открытый конец трубки 1, а внутри трубки расположен тиксотропный гель 6 вокруг пробки 5. Вместо геля 6 может быть использовано пластиковое кольцо 7 или диск. Трубка предпочтительно имеет длину 75, такую же как капиллярная трубка, и диаметр отверстия около 4 мм. Ее емкость для крови составляет примерно 0,9 мл. Поплавок должен быть длиной 8 мм и около 4 мм в диаметре, если он неподвижно установлен в трубке.

Поплавок 3 имеет составную конструкцию с центральным сквозным каналом 8, в который при центрифугировании выходят клетки и покрывающие слои. Канал 8 предпочтительно имеет диаметр около 1,265 мм для того, чтобы достичь необходимое удлинение клеточного слоя для обеспечения сбора заданного клеточного слоя. Поплавок 3

включает прозрачный сердечник 9, выполненный из материала, обеспечивающего стабильность его размеров при центрифугировании, такого как жесткий стироловый пластик. Втулка 10 окружает сердечник 9 и соединена с ним. Втулка 10 выполнена из гибкого прозрачного пластика, такого как ПАВ. Концы втулки 10 имеют коническое расширение, как показано позицией 11, и концы канала 8 также имеют конические расширения, как показано позицией 12, чтобы обеспечить движение крови в трубке 1 при заполнении и центрифугировании.

На фиг. 3 показано, как можно заполнить трубку 1 кровью из первичной трубки 13 посредством переносного устройства 14, имеющего двойную прокалывающую иглу или канюлю 15. Переносное устройство 14 включают наружный ободок 16 с несущей иглу пробкой 17, вдвигающейся в него. Игла 15 проходит в первое углубление 18 в пробке 17, предназначенное для приема блокирующего конца трубки 1 для отбора крови. Ободок 16 образует второе углубление 19, которое имеет размер, предназначенный для приема блокирующего конца первичной трубки 13 для сбора крови. Переносная игла 20 в трубке 13 и пронзает также пробку 2 в трубке 1 для отбора пробы. Низкое давление в трубке 1 заставляет кровь вытекать из трубки 13 через иглу 15 в трубку 1, причем течение крови продолжается вплоть до заполнения трубки 1. После заполнения трубку 1 вытаскивают из углубления 18 и центрифугируют. Хотя перенос крови в трубку 1 из трубки 13 является приемом заполнения трубки 1, совершенно очевидно, что пробу можно взять прямо у пациента с применением иглы и вакуумированной трубки 1.

Когда кровь входит в трубку 1, реагент 4 должен смешаться с кровью, и трубку 1 следует быстро центрифугировать. Трубки 1 ориентированы в центрифуге закрытыми концами 2 наружу, так чтобы красные клетки могли осаждаться в закрытом конце трубки 1, а плазма должна прилегать к пробочному концу трубки 1 после центрифугирования. На фиг. 4 показано состояние трубки 1 и крови после центрифугирования. Красные клетки 21 собраны в закрытом конце трубки 1, а поплавков внедрен и выступает над верхней частью слоя красных клеток. Белые клетки и покрывающие слои, которые составляют буферное покрытие 22 осаждаются в центральном сквозном канале 8 в поплавке 3, а плазма располагается над буферным покрывающим поплавком 3. Тиксотропный гель 6 (или пластиковый диск 7) покрывает и плавают на слое плазмы 23, охватывая тем самым центрифугированную кровь на месте в канале 8 при манипулировании трубкой 1 после центрифугирования при сборе заданного слоя клеток из канала 8 поплавка.

На фиг. 5 показано, как можно собрать плановые клетки из канала 8 поплавка всасывающей иглой 24. Иглу 24 вводят в трубку 1 сквозь пробку 5 так, чтобы ее кончик 25 мог быть размещен в плановом слое В клеток, при этом другие слои клеток образованы позициями А, С, Д и Е. Отсасывание производится в слое В через иглу 24, заставляя клетки двигаться в направлении стрелки 26 в игле 24.

В том случае, если заполненная трубка 1



подвергается воздействию центробежных сил 10,000 г, что составляет усилие, при котором подвергаются центрифугированию известные капиллярные трубки, гибкая втулка 10 поплавок 3 радиально сжимается, в силу чего уменьшается эффективный диаметр поплавок 3. Таким образом, поплавок 3 проталкивается через пробу крови до тех пор, пока поплавок не столкнется со слоем центрифугированный красных клеток, который, в силу его удельного веса, еще больше препятствует движению поплавок 3. После этого поплавок 3 останавливается и втулка 10 начинает расширяться назад наружу, входят в тесное зацепление с отверстием трубки. Стенка отверстия трубки может быть покрыта силиконовой смазкой для усиления скольжения поплавок 3 в трубке 1.

Легко можно представить, что трубки изобретения могут применяться для вытягивания проб крови у пациентов или из трубок для сбора крови, и измерения кровяных клеток могут быть в этом случае сделан непосредственно в закрытых пробками трубках, что исключает всякий контакт с зараженной кровью. Таким образом, процедура проверки крови может быть произведена прямо у пациента, когда известно, что у него зараженная кровь, без всякой опасности для лица, производящего анализ крови. Размерные допуски, соблюдаемые при изготовлении трубок и поплавков релаксируются, за счет чего срок службы тест-оборудования, поскольку внутренняя часть вакуумированных трубок заполняется нейтральным газом. Послойное образование клеточного слоя сохраняется при манипулировании трубкой после центрифугирования благодаря оболочке, образованной поверх плазмы из тиксотропного материала или пластикового диска в трубке в процессе центрифугирования. Плановые клетки могут быть легко собраны из легко видимого вытянутого слоя клеток в отверстии поплавок.

Поскольку множество изменений и вариантов раскрытого примера использования изобретения могут быть сделаны, не выходя за объем изобретения, нет необходимости ограничивать изобретение иным образом, чем это сделано в прилагаемых патентных притязаниях.

#### Формула изобретения:

1. Способ отбора пробы крови и выделения заданной составной части из центрифугированной пробы крови при исследовании центрифугированной пробы путем втягивания пробы крови в пробоотборную систему, включающую прозрачную трубку для содержания пробы с вакуумированным объемом, имеющую

закрытый конец и открытый конец, в котором размещена эластичная пробка, выполненная с возможностью образования самозатягивающегося после ее прокалывания иглой затвора, и центрифугирования пробы крови, находящейся в трубке, отличающийся тем, что используют трубку, в полости которой дополнительно располагают удлиненный поплавок с центральным сквозным каналом, выполненным с возможностью прохождения через него всех составных частей крови и растягивания собранных в канале белых кровяных клеток и покрывающих слоев, при этом в процессе центрифугирования обеспечивают возможность передвижения поплавок к закрытому концу трубки, и дополнительно осуществляют всасывание заданной составной части из поплавок через сквозной канал без удаления остатка пробы крови из трубки.

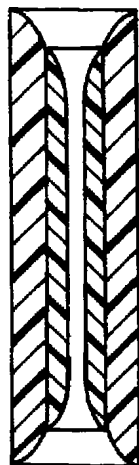
2. Пробоотборная система, применяемая для выделения заданной составной части из центрифугированной пробы крови, содержащая трубку с вакуумированным объемом, имеющую закрытый конец и открытый, в котором размещена эластичная пробка, выполненная с возможностью образования самозатягивающегося после ее прокалывания иглой затвора, отличающаяся тем, что в полости трубки расположен удлиненный поплавок с наружным диаметром и удельным весом, обеспечивающими при центрифугировании размещенные поплавок внутри эритроцитарной массы, при этом в поплавке имеется центральный сквозной канал, выполненный с возможностью прохождения через него всех составных частей крови и растягивания собранных в канале белых кровяных клеток и покрывающих слоев.

3. Система по п.2, отличающаяся тем, что дополнительно включает средства для формирования буферного слоя на поверхности центрифугированной в трубке пробы.

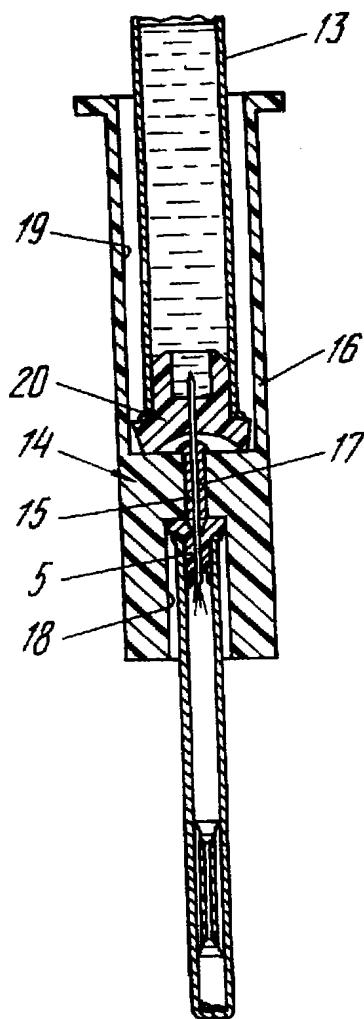
4. Система по п.2, отличающаяся тем, что поплавок выполнен составным и включает прозрачный сердечник с центральным сквозным каналом, выполненный из материала, обеспечивающего стабильность его размеров при центрифугировании, и охватывающую его по наружной поверхности гибкую прозрачную втулку, выполненную с возможностью радиального сжатия при центрифугировании.

5. Система по п.2, отличающаяся тем, что сквозной канал выполнен диаметром 1,265 мм.

6. Система по п.2, отличающаяся тем, что между контактирующими поверхностями трубки и поплавок расположен слой смазки.

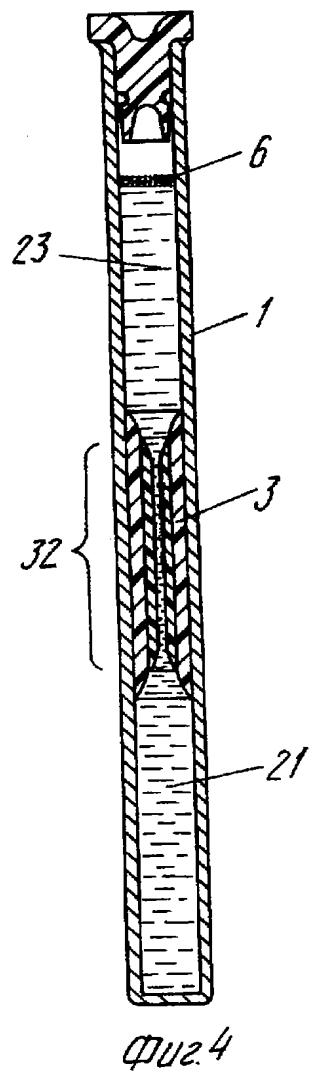


Фиг. 2



Фиг. 3

RU 2088921 C1



RU 2088921 C1

